

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS.

DE L'ARNICA MONTANA

(ÉTUDE BOTANIQUE & CHIMIQUE).

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE A L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS

Le Avril 1873

POUR OBTENIR LE TITRE DE PHARMACIEN DE PREMIÈRE CLASSE

PAR

Gustave-Abbadie TOURNÉ

Né à Louvie-Juzon (Basses-Pyrénées)

Interne des Hôpitaux et Hospices civils de Paris.



PARIS

ANCIENNE MAISON GUSTAVE RETAUX

F. PICHON, LIBRAIRE-ÉDITEUR

14, rue Cujas, 14.

1873.

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS.

DE L'ARNICA MONTANA

(ÉTUDE BOTANIQUE & CHIMIQUE).

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE A L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS

Le Avril 1873

POUR OBTENIR LE TITRE DE PHARMACIEN DE PREMIÈRE CLASSE

PAR

Gustave-Abbadie TOURNÉ

Né à Louvie-Juzon (Basses-Pyrénées)

Interne des Hôpitaux et Hospices civils de Paris.



PARIS

ANCIENNE MAISON GUSTAVE RETAUX

F. PICHON, LIBRAIRE-ÉDITEUR

14, rue Cujas, 14.

1873.

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS.

ADMINISTRATEURS :

MM. BUSSY, directeur.
BUIGNET, professeur titulaire.
PLANCHON, professeur titulaire.

PROFESSEUR HONORAIRE :

M. CAVENTOU.

PROFESSEURS :

MM.	BUSSY................	Chimie inorganique.
	BERTHELOT........	Chimie organique.
	BAUDRIMONT......	Pharmacie chimique.
	CHEVALLIER.......	id. galénique.
	CHATIN..............	Botanique.
	MILNE-EDWARDS.	Zoologie.
	BOUIS..................	Toxicologie.
	BUIGNET............	Physique.
	PLANCHON..........	Histoire naturelle des médicaments.

PROFESSEURS DÉLÉGUÉS DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE :

MM. REGNAULD.
BOUCHARDAT.

AGRÉGÉS :

MM. BOURGOIN.
JUNGFLEISCH.
LE ROUX.

MM. MARCHAND.
L. SOUBEIRAN.
RICHE.

NOTA. — L'École ne prend sous sa responsabilité aucune des opinions émises par les Candidats.

A MA MÈRE, A MES FRÈRES

A MES PARENTS

A MES MAITRES

A MES AMIS.

PRÉPARATIONS

Galéniques.

I. Sirop de Belladone.
II. Conserve de tamarins.
III. Pommade d'Iodure de Potassium.
IV. Tablettes d'Ipécacuanha.
V. Teinture éthérée de Ciguë.

Chimiques.

I. Tartrate borico potassique.
II. Iodure de soufre.
III. Acide tannique.
IV. Turbith minéral.
V. Acide sulfurique purifié.

DE L'ARNICA MONTANA

AU POINT DE VUE BOTANIQUE ET CHIMIQUE.



Avant que l'arnica ne fixât l'attention des praticiens, cette plante était regardée depuis longtemps par le vulgaire comme un excellent remède pour prévenir « les suites des coups et surtout des chutes. »

D'après Matthiol, l'arnica serait l'*alisma* de Dioscoride; nous ne pouvons nous arrêter à cette idée, car, d'après la flora græca de Sibthorp, l'arnica ne croît pas en Grèce.

Le premier auteur qui fasse mention de l'arnica montana est Jacques-Théodore Tabernæmontanus, médecin de l'électeur palatin, et l'un des plus célèbres botanistes du XVIe siècle.

Un peu plus tard, François Joël, professeur à Griswalde, loua beaucoup l'arnica comme vulnéraire.

Enfin, au commencement du XVIIIe siècle, Jean Michel Fehr, médecin à Schweinfurt, et Daniel Gohl constatèrent l'utilité de l'infusion des feuilles d'arnica, non-seulement comme vulnéraire, mais encore comme spécifique dans les fièvres intermittentes opiniâtres et dans un certain nombre d'autres maladies.

Trew et Werlhoff s'en servirent plus tard contre la suppression de l'écoulement menstruel et des lochies. Jean Juncher fut le premier qui le

mit en usage dans la paralysie. Joseph Collin, professeur à Vienne, l'employa aussi avec succès dans cette dernière maladie, et fut, parmi les praticiens modernes, celui qui vanta le plus les propriétés de l'arnica. Il obtint de très-beaux résultats en l'administrant dans les fièvres intermittentes, la gangrène et les diarrhées chroniques, principalement celles qui viennent compliquer la phthisie pulmonaire.

Maximilien Stohl obtint aussi d'heureux résultats dans les diverses maladies et surtout entre la « dyssenterie asthénique. »

Depuis cette époque, les médecins s'en servirent toutes les fois qu'ils avaient besoin d'un fort stimulant.

Mais de nos jours l'arnica a été bien délaissé, si ce n'est cependant comme vulnéraire.

C'est pourtant une plante fort énergique et dont l'emploi demande à être réglé avec soin : prise à forte dose, elle fait éprouver des nausées, des vertiges et des vomissements. Du reste, les propriétés vomitives de l'arnica avaient été reconnues depuis bien longtemps.

Et il paraît même que la racine servait de vomitif avant la découverte de l'ipécacuanha.

Ce qui a le plus nui à l'arnica, c'est l'enthousiasme exagéré des médecins allemands qui l'ont préconisé dans un nombre infini de maladies.

Les fleurs et les feuilles d'arnica, en se séchant, sont sujettes à noircir, exhalent l'odeur de l'ammoniaque et prennent alors l'odeur du tabac : c'est ce qui a fait nommer cette plante *tabac des Vosges.*

La propriété qu'a aussi l'arnica de supprimer les fièvres intermittentes lui a fait donner le nom de *quinquina des pauvres.* On ne doit pas être étonné d'un pareil résultat, la gentiane, la petite centaurée, agissent de même, grâce à leurs principes amers et aromatiques.

Mais c'est surtout contre les coups et chutes qu'on a préconisé l'arnica; aussi est-il d'un emploi populaire. Cette propriété l'a fait appeler *panacea lapsorum* par Mesnier.

L'arnica de montagne est produit par l'arnica montana, L, plante appartenant à la grande famille des synanthérées, tribu des sénécionidées, dont nous allons donner les caractères.

CARACTÈRES DE LA FAMILLE DES SYNANTHÉRÉES.

La famille des synanthérées est une des mieux caractérisées du règne végétal ; c'est aussi la plus vaste, puisque à elle seule elle embrasse un dixième des végétaux phanérogames connus jusqu'à présent. Elle comprend des herbes, la plupart vivaces, des arbrisseaux et même des arbres. Les plantes qui la composent renferment un suc tantôt aqueux, tantôt laiteux. Elles ont des racines généralement alternes, rarement opposées ou verticillées, le plus souvent simples, toujours sans stipules et quelquefois décurrentes.

Les fleurs sont petites, réunies en calathides ou capitules hémisphériques, globuleuses ou plus ou moins allongées, nommées communément fleurs composées, d'où le nom de la famille. Chaque capitule se compose :

1° D'un réceptacle commun, épais et charnu nommé phorante ou clinante, qui n'est que l'épanouissement de l'extrémité du pédoncule. Ce réceptacle offre différentes manières d'être qui sont des caractères importants dans le classement des plantes de cette famille ;

2° D'un involucre commun qui enveloppe le capitule et est constitué par des écailles dont la forme et la disposition varient suivant les genres. Ces écailles s'appellent bractées. — On peut aussi considérer comme des bractées les écailles plus petites dont le réceptacle est ordinairement parsemé.

L'inflorescence est mixte ; centrifuge, si on la considère dans l'ensemble

de la plante et chaque capitule comme une fleur unique, et centripète si l'on considère chaque capitule isolément. Il y a une exception pour les échinops qui ont un mode d'inflorescence particulier;

3° Des fleurs proprement dites. Si on les considère séparément, on remarque que le calice semble manquer le plus souvent, parce qu'il s'est décomposé en poils qui grandissent ensuite avec le fruit et dont l'ensemble constitue l'aigrette plumeuse qui le couronne et qui est si apparente à la maturité. Quelquefois il se compose d'un simple bourrelet que l'on n'aperçoit qu'en examinant de près. La corolle est épigyne et gamopétale, tubuleuse. Son limbe, le plus souvent, a cinq divisions, est tantôt régulier (fleuron), tantôt en quelque sorte bilabié ou encore en forme de languette (demi-fleuron). Les nervures de la corolle offrent une disposition particulière ; contrairement à ce qui arrive d'ordinaire, il n'y a souvent pas de nervure médiane dans les pétales soudées de ces fleurs, ou, si elle existe, elle a une origine fort singulière.

Elle est alors dirigée de haut en bas et formée par la réunion des nervures, qui, en suivant les bords des pétales de bas en haut, gagnent le sommet, là se réunissent et redescendent le long de la ligne du milieu. Cassini, à cause de cette disposition particulière, dans laquelle les nervures suivent le contour des pétales au lieu d'en indiquer la ligne médiane, voulait qu'on donnât aux composées le nom de névramphipétales, qui n'a pas été adopté.

L'andraeée comprend cinq étamines insérées sur le tube de la corolle, dont les filets sont distincts et séparés, tandis que les anthères, qui sont biloculaires, introrses, s'ouvrant dans toute leur longueur à la face interne, sont soudées ensemble en formant un tube. C'est de là que vient le nom de synanthérées donné à la famille. Le connectif dépasse les loges et forme sur chacune d'elles un appendice terminal.

L'ovaire est infère et renferme dans sa loge unique un ovule anatrope,

dressé à tégument simple, et, en outre, deux cordons de nature et de rôle ineonnus, qui deseendent de la base du style et arrivent au mieropyle. Le style est cylindrique, parfois renflé à la base, terminé par un stygmate bifide qui porte des poils ou papilles servant à balayer le pollen qui s'amasse à l'intérieur du tube staminal.

Le fruit est un achaine généralement surmonté d'une aigrette, et dont la graine unique, dressée sur un eourt funieule, a le test cohérent avee l'endocarpe, un tégument interne assez épais, translueide, et un embryon orthotrope à radieule eourte, infère.

Cette famille est si naturelle, qu'il a été difficile de la diviser en tribus et que les auteurs ont varié sur la base à donner à une classification.

Les travaux les plus importants qui aient été faits dans ee sens ont été exéeutés par Cassini, Robert Brown, de Candolle et Lessing.

Tournefort, se fondant sur ce que les eapitules sont formés tantôt seulement de demi-fleurons, tantôt seulement de fleurons, tantôt enfin de fleurons au eentre et de demi-fleurons à la circonférence, a divisé les synanthérées en trois tribus : les semi-floseuleuses, ne eomprenant que des demi-fleurons; les flosculeuses, des fleurons; et les radiées, ayant des fleurons au centre et des demi-fleurons à la circonférence.

Linné les a distinguées, d'après la distribution des sexes, dans un même capitule. Elles peuvent être toutes hermaphrodites (polygamie égale); les hermaphrodites mêlées à des femelles (polygamie superflue) ou à des neutres (polygamie frustranée); les unes mâles, les autres femelles (polygamie néeessaire), ou d'après celle des involucres, rapproehés plusieurs en un seul eapitule (polygamie séparée).

De Jussieu en fait aussi trois divisions : les ehicoraeées, correspondant exactement aux semi-floseuleuses; les cynaroeéphales, ne contenant qu'une partie des flosculeuses; et les corymbifères, eomprenant le reste des semi-flosculeuses et toutes les radiées.

Enfin, de Candolle, et d'après lui presque tous les auteurs d'aujourd'hui, les divisent en huit tribus, qui sont réunies en trois sous-familles.

1° Les tubuliflores, fleurs hermaphrodites à corolle régulière, formant cinq ou plus rarement quatre dents (vernoniacées, eupatoriacées, astéroïdées, sénécionidées, cynarées); les labiatiflores, fleurs tantôt hermaphrodites à corolle généralement bilabiée, tantôt unisexuées, à corolle ligulée ou bilabiée (mutisacées, nassauviacées); enfin, les liguliflores, fleurs toutes hermaphrodites, à corolle ligulée (chicoracées).

Les composées sont répandues sur toute la terre; c'est dans les régions tempérées chaudes qu'elles se montrent en plus grand nombre, et leur proportion diminue en allant vers les pôles et vers l'équateur. Les espèces sont plus nombreuses dans le Nouveau-Monde que dans l'Ancien, et elles habitent de préférence le bord de la mer et les îles voisines des tropiques. Les labiatiflores appartiennent presque exclusivement à l'Amérique du Sud, et en particulier à la Cordillère; les liguliflores dominent dans les parties tempérées de l'hémisphère boréal, et les tubuliflores sont surtout nombreuses entre les tropiques.

L'arnica montana appartient à la sous-famille des tubuliflores, tribu des sénécionidées, dont les caractères généraux sont : capitule multiflore hétérogame; fleurs du rayon unisériées, femelles ligulées, présentant parfois des étamines rudimentaires, tube velu; fleurs du disque hermaphrodites, tubuleuses à cinq dents; involucre campanulé, formé des deux séries de squammes linéaires-lancéolées égales. Réceptacle couvert de soies fines; styles du disque à rameaux longs, couverts d'un duvet descendant très-bas, tronqués par le haut ou surmontés d'un cône court; achaines sous-cylindriques, atténuées à chaque extrémité, à côtes peu marquées, un peu velues; aigrette unisériée, à poils ramassés, un peu rigides, couverts de petites barbes rudes.

DESCRIPTION DES DIFFÉRENTES PARTIES DE L'ARNICA DE MONTAGNE.

Cette plante a reçu différents noms qui résument quelques-unes de ses propriétés : tabac des montagnes ou des Vosges. — Herbe aux chutes. — Herbe aux prêcheurs. — Doronic d'Allemagne. — Plantain ou souci des Alpes.

L'arnica montana est une plante herbacée vivace, qui croît sur la plupart des montagnes de l'Europe centrale et méridionale, mais principalement en Allemagne, en Suisse, dans les Vosges et dans les Cévennes. On la trouve encore dans les Pyrénées. Elle manque dans le Jura. Suivant l'altitude, elle subit quelques *variations* dans la largeur de ses feuilles, la hauteur de la tige, etc.

L'arnica pousse de sa racine plusieurs feuilles obovées, entières, à cinq nervures, d'entre lesquelles s'élève une tige haute de 35 centimètres, qui porte une ou deux paires d'autres feuilles plus petites, opposées, plus étroites et se terminant par une belle fleur jaune radiée, accompagnée plus tard de une ou deux fleurs latérales, portées sur de longs pédoncules sortis de l'aisselle des deux feuilles supérieures.

Les feuilles radicales, opposées deux à deux, sont obovées, très-longuement atténuées à la base ; elles sont munies d'une grosse nervure médiane, d'où se détachent quatre ou six nervures latérales, courant dans la longueur de la feuille.

Le rhizôme a 2 ou 3 millimètres de diamètre comme grosseur et a 5 ou 6 centimètres de long : il est cylindracé, marqué d'un grand nombre d'anneaux frangés, qui ne sont que la base des écailles foliacées. Il porte à sa partie inférieure un certain nombre de racines adventives d'un demi-

millimètre de diamètre. Le rhizôme est d'un brun noir; les racines sont rougeâtres à l'extérieur; elles sont blanchâtres à l'intérieur.

Le rhizôme d'arnica a une saveur aromatique et âcre rappelant un peu celle du tabac; son odeur est forte lorsque la plante est récente; mais elle est très-faible lorsque la racine est sèche et vieille.

La fleur est facile à reconnaître à ses demi-fleurons d'un beau jaune doré et aux semences noires couronnées d'une aigrette gris de lin qu'elle renferme toujours; elle a une odeur forte, aromatique, très-agréable. Elle jouit à un très-haut degré de la propriété sternutatoire; il suffit de remuer les fleurs avec les mains, des parties soyeuses extrêmement fines flottent dans l'air, s'introduisent dans les narines, les irritent fortement et font éprouver de violents éternuements. On leur substitue quelquefois les fleurs d'aunée. Elles sont plus foncées et moins aromatiques. On récolte les fleurs au mois de juillet, les racines en septembre. On les monde et on les fait sécher à l'étuve.

EXAMEN ANATOMIQUE DE LA RACINE D'ARNICA, D'APRÈS LES SAVANTES LEÇONS FAITES PAR M. PLANCHON A L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS.

La coupe transversale du rhizôme, vue à la loupe, montre d'une manière bien manifeste : une écorce brune à l'extérieur, blanchâtre dans sa partie interne, et marquée dans cette partie d'un cercle de petits orifices; en dedans, une ligne un peu plus foncée contre laquelle viennent s'appliquer des faisceaux ligneux jaunâtres, séparés par de minces intervalles; au centre, enfin, une moelle blanchâtre très-développée.

Un grossissement plus considérable montre dans l'écorce : une zone

subéreuse externe, un parenchyme de cellules à parois minces assez grosses, qui vont en diminuant et s'arrondissant dans le voisinage des lacunes de la couche interne; ces lacunes sont des réservoirs de résine ou d'huile essentielle, ou des sortes de glandes parfaitement limitées par les cellules environnantes. Elles se trouvent le plus souvent par paires vis-à-vis des faisceaux ligneux. Ces derniers sont formés d'un certain nombre de vaisseaux d'un diamètre moyen, épars dans un tissu cellulaire, et se trouvent autour d'une masse dense de tissu ligneux, à cellules épaisses, paraissant d'un vert jaunâtre sous le microscope.

Les racines adventives rappellent en plus petit la structure du rhizôme: une écorce brune, épaisse, renfermant dans sa couche qui confine au bois un cercle de glandes oléifères ou résineuses; puis une zone très-mince de faisceaux ligneux, séparés par de minces lignes de tissus cellulaires; enfin, au centre, une moelle à peine marquée, au milieu des cellules ligneuses qui entourent les vaisseaux.

On ne peut guère confondre l'arnica qu'avec un genre de plantes, les doronics, qui ont en effet un certain air de ressemblance. Les principaux doronics que l'on trouve sur les montagnes, en Europe, sont les doronicum pardalianches, austriacum, scorpioïdes, plantagineum, etc. Ces plantes diffèrent cependant de l'arnica. Les feuilles sont généralement assez grandes, cordiformes ou ovales, dentées sur le bord; les fleurs sont grandes également, jaunes et radiées; le réceptacle est nu, alvéolé, un peu convexe; les styles du disque ont les rameaux tronqués, couverts de duvet au sommet seulement; les achaines sont turbinés, creusés de sillons longitudinaux; ceux du rayon sont chauves; ceux du disque sont pourvus d'une aigrette soyeuse plurisériée.

L'arnica fournit à la médecine ses rhizômes, ses fleurs et ses feuilles. Les feuilles et les racines sont très-usitées en Allemagne. En France, on n'emploie que les fleurs. D'après mes expériences, ces dernières renfer-

ment douze pour mille de résine, qui est probablement le principe actif. Les racines contiennent huit pour mille de résine, tandis que les feuilles en renferment à peine quatre pour mille.

COMPOSITION CHIMIQUE DE L'ARNICA MONTANA.

Quelques travaux ont été faits sur l'arnica. Parmi les savants Français qui se sont occupés de l'arnica, je citerai Le Mercier, médecin à Rochefort; MM. Chevallier et Lassaigne, Lebourdais. — Pour les Anglais, William Bastick. — Pour les Allemands, Walz, Weber, Bucholz.

Voici les différents principes qui ont été trouvés par ces différents chimistes :

1° Une résine, ayant l'odeur d'arnica ;

2° Une matière amère, nauséabonde, ressemblant à la matière vomitive du cytise (cytisine) ;

3° De l'acide gallique ;

4° Du tannin ;

5° Un alcaloïde, l'arnicine (Bastick) ;

6° Un corps gras fusible à 28° ;

7° Une matière cireuse ;

8° Une huile essentielle jaune ;

9° Une huile bleue (Weber) ;

10° De la gomme ;

11° De l'albumine ;

12° Une matière colorante jaune ;

13° Des sels : chlorures, phosphates, carbonates et acétates ; ces différents sels étant unis à la chaux et à la potasse ; enfin, un peu de silice.

On voit donc que l'arnica renferme un grand nombre de principes. — Toutes les analyses ont été faites sur les fleurs.

Quant à moi, j'ai recherché la composition chimique des racines et des feuilles.

La composition chimique des racines et feuilles est à peu près identique à celle des fleurs, sauf quelques différences dont je parlerai plus tard. Je dirai de suite que Bucholz a trouvé de la saponine dans la racine.

Je n'ai pu me procurer que les travaux de Chevallier et Lassaigne et les procédés d'extraction de l'arnicine de W. Bastick et de M. Lebourdais.

Je n'ai pu donc contrôler que ces travaux.

Quant au corps gras, à la matière cireuse, à l'huile essentielle de couleur jaune, à l'huile bleue, trouvés par les chimistes allemands, il m'a été impossible de les obtenir, malgré le grand nombre de recherches que j'ai exécutées.

Le Mercier, médecin à Rochefort, avait cru devoir attribuer les propriétés vomitives de l'arnica à des larves d'insectes qui se trouvent dans la fleur d'arnica.

Cette opinion est erronée, car j'ai examiné bien souvent les fleurs d'arnica, et je n'ai trouvé que bien rarement des larves d'insectes. D'ailleurs, les feuilles et les racines jouissent des propriétés vomitives de la fleur, à un degré moindre cependant.

Un ouvrier, travaillant à l'hôpital du Midi, ayant fait une chute, on lui fit boire une assez grande quantité d'infusion concentrée d'arnica. Cet homme fut pris de violents vomissements. MM. Chevallier et Lassaigne, à la suite de ce fait, eurent l'idée de rechercher le principe actif de l'arnica. Ils recherchèrent tout d'abord la trace des insectes et n'en trouvèrent pas.

Ils firent ensuite bouillir les fleurs avec de l'éther sulfurique; le liquide

prit une belle couleur jaune d'or; évaporé au bain-marie, il laissa une matière jaunâtre solide, qui avait toutes les propriétés d'une résine; soluble dans l'alcool; sa dissolution alcoolique était précipitée par l'eau; la résine répandait une fumée blanche aromatique quand on la projetait sur des charbons incandescents.

Les fleurs, épuisées par l'éther, furent traitées par l'eau bouillante; il en résulta une décoction d'une couleur jaune fauve très-foncée, d'une saveur amère, nauséabonde, et d'une odeur légèrement aromatique.

Essayées par les réactifs, elle présenta les phénomènes suivants :

1° La liqueur rougit légèrement le papier bleu de tournesol;

2° La dissolution d'iode n'y produisit rien;

3° L'infusion des noix de galles y fournit un léger louche;

4° L'acétate de plomb y détermina un précipité jaune floconneux très-abondant;

5° L'eau de chaux, idem;

6° La baryte la précipita en flocons jaunâtres abondants, solubles en partie dans l'acide azotique pur;

7° Le nitrate d'argent y forma un précipité jaunâtre floconneux, soluble en petite quantité dans un excès d'acide azotique pur;

8° L'oxalate d'ammoniaque y produisit un léger précipité blanc pulvérulent;

9° L'ammoniaque caustique fonça la couleur de cette dissolution sans la précipiter;

10° Le muriate d'étain y détermina un précipité jaune floconneux;

11° Le sulfate de fer au maximum donne un précipité vert-bouteille;

12° L'eau de chlore, versée dans la liqueur, la rendit fortement trouble.

La liqueur évaporée donna un extrait de couleur jaune brunâtre, ayant une odeur aromatique, une saveur salée et ensuite amère, et rougissant le papier de tournesol; il attirait l'humidité de l'air.

Cet extrait desséché entièrement à l'aide d'une très-douce chaleur, il s'en élevait quelques petites parcelles, qui provoquaient l'éternuement lorsqu'on l'enlevait du vase qui avait servi à l'évaporer.

L'alcool, digéré à froid sur cet extrait, s'est coloré en jaune ; mais, en portant la température jusqu'à l'ébullition, il prit alors une belle couleur dorée ; la plus grande partie de l'extrait ne s'était pas dissous.

Le liquide filtré encore chaud se troubla par refroidissement ; par son évaporation, il fournit une matière jaune, d'une saveur amère et piquante, qui fut dissoute par l'eau tiède, à l'exception de quelques flocons jaunes brunâtres, qui s'attachaient au fond de la capsule et collaient fortement aux doigts ; par la dessication, ils ont pris de la dureté et un aspect luisant ; leur saveur était un peu amère ; projetés sur les charbons ardents, ils ont brûlé avec une odeur piquante, en donnant une fumée qui a rougi le papier de tournesol.

La dissolution de cet extrait alcoolique était acide ; elle était précipitée par les acides sulfurique et chlorhydrique, en flocons jaunes ; elle prenait une couleur vert-bouteille avec la solution de sulfate de fer, la dissolution de gélatine ne la précipitait pas.

L'acétate de plomb versé dans la liqueur y a occasionné un précipité d'un beau jaune foncé. Séparé et décomposé par un courant d'acide sulfurique, le liquide dans lequel avait été délayé ce précipité, évaporé, laissa un résidu jaunâtre légèrement acide, d'une saveur très-astringente et précipitant la dissolution de fer en noir, sans troubler celle de gélatine : d'où il suit que cette matière était une substance colorante jaune, mêlée avec un peu d'acide gallique.

La liqueur, d'où l'on avait séparé la matière colorante jaune et l'acide gallique par l'acétate de plomb, soumise également à l'action de l'hydrogène sulfuré en excès, a été filtrée et évaporée ; elle laissa une matière extractive brune-jaunâtre, d'une saveur amère, nauséabonde et piquante ;

elle était soluble dans l'eau, précipitée par l'infusion de noix de galles, en flocons. De toutes les dissolutions métalliques, il n'y avait que le sous-acétate de plomb qui la précipitât. Toutes ces propriétés la rapprochent (ainsi que sa saveur marquée) de la matière vomitive des graines du cytise *(cytisus laburnum)*.

L'extrait, qui était insoluble dans l'alcool, avait perdu presque toute sa saveur amère, désagréable; il n'avait plus d'odeur ; sa couleur était brune-chocolat.

Traité par l'eau, il s'y est dissous, excepté quelques flocons qui, séparés et examinés, ont été reconnus pour de l'albumine, qui, pendant l'évaporation, s'était concrétée.

La liqueur filtrée et évaporée a pris une consistance gommeuse, n'ayant presque plus de saveur. Une partie traitée par l'acide azotique, il y a eu dégagement de gaz nitreux mêlé d'acide carbonique et formation d'acide muqueux qui se précipite sous la forme grenue. Ce corps séparé de la liqueur, celle-ci donna, par évaporation, de petits cristaux d'acide oxalique.

L'autre partie de cet extrait gommeux a été soumise à l'action du feu et réduite en cendres. La liqueur provenant de la lessive des cendres, examinée par les réactifs, contenait :

1° Des chlorures et phosphates de potasse ;

2° Des traces de sulfates.

Le résidu insoluble dans l'eau, traité par l'acide azotique, s'y est dissous avec effervescence et dégagement d'acide carbonique.

L'oxalate d'ammoniaque y a démontré la présence de la chaux, qui était combinée à l'acide dégagé.

Une petite quantité de résidu insoluble dans l'acide a été reconnue pour de la silice.

Voici les conclusions de MM. Chevallier et Lassaigne :

L'arnica renferme :

1° Une résine ayant l'odeur d'arnica ;

2° Une matière amère, nauséabonde, ressemblant à la matière vomitive du cytise (cytisine) ;

3° De l'acide gallique ;

4° Une matière colorante jaune ;

5° De l'albumine ;

6° De la gomme ;

Des sels : chlorures et phosphates de potasse ;

Des traces de sulfates;

Du carbonate de chaux ;

De l'acétate de chaux, qui se trouve décomposé par l'action de l'acide azotique ;

Enfin un atome de silice.

Telle est la marche complète suivie par MM. Chevallier et Lassaigne.

J'ai tenu à la rapporter ici, car tous les ouvrages de matière médicale mentionnent les résultats de cette analyse.

Il y a cependant bien des erreurs et elle est incomplète. D'après ces chimistes, les propriétés vomitives de l'arnica seraient dues surtout à la présence de la matière amère, nauséabonde, ressemblant à la cytisine.

J'ai refait très-soigneusement toutes les expériences de ces chimistes, mais il m'a été impossible d'obtenir cette matière. Quant à moi, j'ai tout lieu de croire que c'est à la résine que doit être rapportée la propriété vomitive de l'arnica.

Voici, d'une manière succincte, les principes que j'ai trouvés dans l'arnica. Je laisserai de côté, pour le moment, les procédés d'extraction de l'Arnicine. — Comme je l'ai déjà dit, l'arnica renferme une assez grande quantité de résine.

J'ai fait quelques recherches sur ce principe qui paraît être la partie active de la plante.

Pour l'extraire, j'ai traité successivement les fleurs, les racines et les feuilles, par l'alcool à 90°. Les substances étaient introduites dans un appareil à déplacement, et laissées en contact avec le véhicule pendant vingt-quatre heures.

Par l'évaporation de l'alcool, le traitement des fleurs m'a laissé douze grammes de résine pour mille grammes de fleurs.

Le traitement des racines m'a donné huit grammes; enfin, le traitement des feuilles ne m'en a laissé que quatre grammes environ.

Cette résine est jaunâtre; elle a une odeur forte, aromatique, rappelant celle de la fleur d'arnica; sa saveur est âcre et amère.

Dissoute par de l'alcool et traitée par du charbon animal bien lavé, la solution alcoolique filtrée m'a donné, par son évaporation, une résine de couleur rouge sang. Il m'a été impossible de décolorer cette résine par plusieurs traitements au charbon. Je l'ai alors dissoute dans l'alcool et j'y ai versé un excès de sous-acétate de plomb. J'ai obtenu un précipité d'un beau jaune. La liqueur retenait d'ailleurs toute la résine. Le précipité était constitué par l'union du sel de plomb et de la matière colorante jaune, ainsi que par le tannin.

L'alcool évaporé a laissé alors une résine peu colorée, mais devenant très-vite brunâtre à l'air.

Traitée par l'éther, une partie seulement s'y est dissoute.

Donc, une partie de la résine est soluble dans l'éther, et l'autre y est insoluble.

Le chloroforme dissout complétement la résine.

La potasse, la soude, la chaux, la baryte, en solution, la dissolvent aussi entièrement.

De tous les acides, il n'y a que l'acide acétique qui puisse la dissoudre. C'est probablement à ce dernier acide que la résine doit de se dissoudre dans l'eau quand on fait une infusion ou une décoction avec l'arnica.

La résine purifiée par plusieurs traitements avec l'éther a été mise à bouillir pendant deux heures avec de l'eau acidulée par l'acide chlorhydrique. J'avais le soin de remplacer l'eau qui se vaporisait par de nouvelles quantités d'eau acidulée.

J'ai ensuite filtré la liqueur, qui a réduit immédiatement la liqueur de Fehbing, portée à l'ébullition. La résine serait donc un glueoside, comme la convolvuline et la jalapine.

J'ai fait encore d'autres recherches, qu'un temps trop limité m'a empêché de continuer ; mais je suis porté à croire que toutes les propriétés chimiques de la résine du Jalap, de la scammonée, doivent être rapportées à la résine de l'arnica.

Matière colorante jaune. — Le précipité jaune, délayé dans l'eau, a été soumis à l'action d'un courant d'hydrogène sulfuré.

Le sel de plomb a été décomposé; il s'est formé un sulfure noir de plomb qui s'est déposé. La matière colorante jaune s'est dissoute dans l'eau.

Albumine. — L'albumine est très-facile à déceler. Il n'y a qu'à traiter les fleurs d'arnica, ou les autres parties d'ailleurs, par de l'eau tiède. La solution filtrée et chauffée laisse précipiter des flocons faciles à reconnaître pour de l'albumine.

Gomme. — L'arnica renferme une assez grande quantité de gomme. Une infusion ou une décoction d'arnica laisse précipiter immédiatement de longs filaments blanchâtres, qui se réunissent en une masse poisseuse,

lorsqu'on y ajoute préalablement son volume d'alcool à 90°. Le précipité est facilement soluble dans l'eau, sauf quelques filaments blanchâtres, qui sont de l'albumine.

La solution traitée par de l'acide azotique a dégagé des vapeurs nitreuses, et il y a eu formation d'acide mucique.

Le chlorure de fer, ajouté à une solution concentrée de cette matière, a donné un magma solide. Toutes ces réactions démontrent clairement que nous avons à faire à de la gomme.

Tannin et acide gallique. — L'arnica renferme du tannin et de l'acide gallique. MM. Chevallier et Lassaigne n'avaient trouvé que ce dernier acide. Il y a cependant une assez grande quantité de tannin. On n'a qu'à verser, dans une infusion d'arnica, une dissolution de gélatine pour avoir aussitôt un précipité excessivement abondant. L'émétique en solution donne aussi un fort précipité. Il en est de même du sous-acétate de plomb. Le tannin de l'arnica appartient à la troisième catégorie, c'est-à-dire à la série des tannins, qui précipitent les sels de fer au maximum en gris-verdâtre. On peut séparer et même doser le tannin, en le faisant entrer en combinaison avec de la peau animale en poudre. On prend un morceau de peau ayant subi toutes les opérations qui précèdent le tannage proprement dit, on la lave bien à grande eau, on la fait sécher à une douce chaleur, puis avec la râpe pour la réduire en poudre grossière. Quatre parties de cette peau suffisent pour enlever une partie du tannin.

Pour extraire l'acide gallique, voici le procédé que j'ai suivi : Je prends une infusion d'arnica ; j'en précipite tout le tannin avec la solution de gélatine; il faut agir avec précaution, car un excès de gélatine dissout le précipité déjà formé. On filtre l'infusion pour la débarrasser du précipité, et on l'évapore à siccité. Le résidu est repris ensuite par de l'alcool bouillant. On évapore de nouveau cette solution alcoolique, et le résidu est

repris par de l'éther, qui s'empare de l'acide gallique et laisse le tannin, s'il y en avait.

L'éther évaporé laisse l'acide gallique; on le dissout dans l'eau; cette solution ne précipite pas les sels d'alcaloïdes ni la gélatine, comme le tannin; elle produit un précipité bleu dans les sels de fer; elle précipite aussi l'émétique.

Cette solution s'altère promptement à l'air; elle absorbe l'oxigène, dégage de l'acide carbonique et noircit. En présence des alcalis, la réaction est immédiate.

Cette dernière réaction explique pourquoi l'infusion d'arnica se fonce en couleur lorsqu'on y verse de la potasse ou de l'ammoniaque.

Huile volatile. — L'odeur forte et aromatique de la fleur d'arnica y indique certainement la présence d'une huile volatile. J'ai fait bien des essais pour l'obtenir. Je n'ai pu réussir. J'ai toujours obtenu une eau distillée d'une odeur très-forte, rappelant celle de la fleur, mais pas si agréable.

J'opérais chaque fois sur un kilogrammes de fleurs, — tantôt les fleurs plongeaient entièrement dans l'eau de la cucurbite, tantôt elles étaient placées dans le bain-marie de Soubeyran, et exposées à la vapeur d'eau.

Pendant la distillation, l'odeur de l'arnica était répandue dans tout le laboratoire. Cette huile volatile n'est pas probablement assez abondante pour qu'on puisse la séparer avec de l'eau.

Sels. — J'ai retrouvé dans l'arnica tous les sels indiqués par MM. Chevallier et Lassaigne, sauf la silice. Si ces chimistes ont trouvé ce corps et en quantité si insignifiante, c'est probablement dû à une cause tout accidentelle.

DE L'ARNICINE.

J'ai laissé à dessein l'arnicine en dernier lieu. M'étant occupé d'une manière toute particulière de cette substance, j'en parlerai assez longuement.

Cet alcaloïde a été découvert par Willam Bastick, en 1851.

Nous savons qu'il existe deux méthodes générales pour l'obtention des alcaloïdes : l'une s'appliquant aux bases fixes, comme la morphine, la quinine ; l'autre s'appliquant aux alcaloïdes volatils, la nicotine, la cicutine. Dans les deux cas, on emploie un alcali caustique, la potasse, la soude, qui a pour but de dégager l'alcaloïde de sa combinaison naturelle et de le mettre en liberté ; celui-ci est alors obtenu par précipitation s'il est fixe, ou par distillation s'il est volatil.

D'après Bastick, ces méthodes ne peuvent pas servir à extraire certains alcaloïdes, tels que la daturine, l'hyoscyamine, l'atropine, la lobéline et l'arnicine. Ces alcaloïdes formeraient alors, d'après Bastick, une classe spéciale, une série nouvelle d'alcaloïdes, caractérisés par une propriété commune, celle d'être décomposés par l'action des alcalis caustiques.

Voici le procédé de Bastick :

Fleurs d'arnica...........	1,000 grammes.
Alcool à 36°..............	4 litres.
Acide sulfurique.........	90 grammes.

On fait macérer le tout ensemble pendant quarante-huit heures et on filtre ; on ajoute à la liqueur assez de chaux en poudre pour lui communiquer une réaction alcaline ; on filtre de nouveau. On sature par de

l'acide sulfurique en léger excès ; on filtre encore. On évapore alors le liquide acide jusqu'à réduction au quart. On ajoute au résidu un peu d'eau et on évapore de nouveau jusqu'à ce que toute trace d'alcool ait disparu ; on filtre pour séparer la résine. On sature la liqueur avec soin, à l'aide d'une solution concentrée de carbonate de potasse. S'il en résulte un précipité, on filtre la liqueur. On mêle ensuite à la liqueur filtrée un excès considérable de carbonate de potasse, et la liqueur est traitée avec des portions successives d'éther par agitation constante, jusqu'à ce qu'il n'entraîne plus rien en dissolution. La solution éthérée évaporée spontanément laisse pour résidu la base organique.

On la purifie en la dissolvant dans l'alcool; on agite la solution avec du charbon animal, jusqu'à décoloration. On filtre, et l'alcool évaporé laisse l'alcaloïde.

PROPRIÉTÉS DE L'ARNICINE.

Voici maintenant les propriétés de l'arnicine, d'après Bastick.

Cet alcaloïde a une réaction très-alcaline.

Il se combine très-bien avec les acides et donne une série de sels cristallisables.

L'arnicine est amère au goût, mais non âcre; elle possède une odeur ayant quelque analogie avec celle du castor.

L'arnicine n'a pu être obtenue cristallisée par Bastick; elle a l'apparence et la consistance de la térébenthine; elle n'est pas volatile; par la chaleur, elle laisse un résidu charbonneux. Elle est légèrement soluble dans l'eau, mais beaucoup plus soluble dans l'alcool et l'éther. La teinture de la noix de galle précipite l'arnicine en flocons denses de ses solutions salines aqueuses. Soumise à l'action des alcalis, elle se décompose.

Avec les acides, elle donne des sels solubles et cristallisables. Le chlorhydrate d'arnicine, décoloré par le charbon, donne des cristaux aciculaires transparents et étoilés.

M. Peretti ayait cru trouver un autre alcaloïde volatil dans l'arnica, en distillant cette plante avec de la potasse caustique.

M. Hess a prouvé que cet alcaloïde n'était autre chose qu'un mélange d'ammoniaque et de trimethylæmmine en solution dans l'eau.

M. Lebourdais a publié un travail qui démontrè : 1° que les alcaloïdes préexistent daus les plantes; 2° qu'on peut les extraire, pour la plupart, à l'aide du charbon.

Il a employé ce procédé d'obtention pour l'hyoscyamine, la lobéline, l'ilicine, l'arnicine, etc.

Voici comment il conseille d'opérer pour obtenir l'arnicine, seul corps qui nous intéresse pour le moment :

On fait un infusé concentré de fleurs d'arnica. On le verse peu à peu dans un entonnoir sur une couche épaisse de noir animal. Cela fait, on traite le charbon par de l'alcool bouillant; on fait évaporer la solution alcoolique à l'étuve, et on obtient ainsi un produit de consistance de térébenthine d'une grande amertume, qui est l'arnicine.

Tels sont les procédés d'extraction et les propriétés de l'arnicine.

Le premier procédé que j'ai essayé est celui de Lebourdais. N'étant pas arrivé à un résultat, j'ai dû recommencer ce procédé trois ou quatre fois, mais sans plus de succès. J'ai pris cependant toutes les précautions nécessaires : le charbon était parfaitement lavé; la couche était épaisse; l'infusion était très-concentrée. L'alcool distillé m'a toujours laissé de la résine et rien autre chose.

Ce procédé ne peut donc pas donner l'alcaloïde de l'arnica.

Discutons maintenant le procédé de Bastick.

Ce procédé, que j'ai exécuté bien plus souvent encore que l'autre, ne m'a pas donné de meilleurs résultats. J'ai bien obtenu, comme Bastick, une substance très-amère, d'une odeur aromatique, ayant la consistance d'une térébenthine ; mais cette matière n'est pas un alcaloïde, ce n'est autre chose que de la résine. En effet, cette substance est insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool et l'éther. La solution alcoolique est précipitée par l'eau. Enfin elle m'a donné tous les caractères d'une résine. Que faut-il conclure de cela ? Y existe-t-il un alcaloïde? Quant à moi, je crois réellement qu'il existe un alcaloïde dans l'arnica. Mais cet alcaloïde est décomposé par les alcalis, comme l'avait fait voir Bastick lui-même. De telle sorte que son procédé d'extraction est mauvais, puisqu'on emploie le carbonate de potasse.

En effet, dès qu'on verse dans la liqueur, convenablement saturée, le grand excès de carbonate de potasse, la liqueur devient immédiatement très-foncée, une odeur excessivement désagréable, et rappelant l'odeur de marée, se dégage.

Si on approche de l'ouverture du vase une baguette de verre mouillée d'acide chlorhydrique, il se forme d'abondantes fumées blanchâtres.

Il s'est donc formé de la trimethylæmmine, fait déjà mentionné par M. Hess.

Mais d'où peut provenir la trimethylæmmine ? Ceci ne peut être que de l'alcaloïde, car je ne vois pas dans l'arnica une substance susceptible de subir cette transformation.

De plus, il est facile de faire voir que dans l'arnica il existe bien réellement un alcaloïde.

En effet, j'ai mis en contact pendant vingt-quatre heures un mélange de fleurs d'arnica (250 grammes), d'acide sulfurique (10 grammes) et 1,000 grammes d'alcool à 60°. Je l'ai ensuite soumis à la presse et

j'ai filtré la liqueur. Je l'ai évaporé ensuite au quart et je l'ai filtré de nouveau pour en séparer la résine qui s'est déposée. J'ai essayé sur cette liqueur, privée d'alcool, les réactifs les plus importants des alcaloïdes et tous m'ont donné des précipités caractéristiques. Ainsi, la liqueur précipitait abondamment par la dissolution de tannin, le chlorure de platine, le réactif de Valser. Les précipités étaient d'ailleurs solubles dans l'alcool.

Ayant isolé une assez forte quantité de précipité formé par le réactif de Valser, j'ai essayé d'isoler l'alcaloïde. Mais comme je devais employer un alcali, l'alcaloïde s'est immédiatement décomposé.

Ce ne sont pas d'ailleurs les seuls procédés que j'ai suivis. J'ai essayé le procédé de Hess, le procédé de Carles, mais je ne suis pas arrivé à un meilleur résultat.

Dans le procédé de Bastick, j'ai remplacé successivement le carbonate de potasse par la chaux, la baryte, la magnésie.

La décomposition avait toujours lieu.

De cette étude sur l'arnica montana, je conclus :

1° Que cette plante agit surtout par la résine, le tannin et par un alcaloïde non encore obtenu à l'état de liberté et par conséquent non défini ;

2° Que ces trois substances entrent dans toutes les préparations de l'arnica, bien que la résine soit insoluble dans l'eau ; mais elle entre en dissolution dans ce véhicule à l'aide des autres principes contenus dans la plante, et principalement à l'aide de l'acide acétique ;

3° Que l'alcaloïde existe réellement dans l'arnica. Mais comme cet alcaloïde se décompose par l'action des alcalis caustiques, on ne peut se servir pour l'obtenir du procédé général ;

4° Que les modifications qu'éprouvent les feuilles et les fleurs d'arnica en se séchant doivent être rapportées à cette décomposition de l'alcaloïde.

PRÉPARATIONS PHARMACEUTIQUES DE L'ARNICA.

Le Codex de 1866 mentionne trois préparations de l'arnica : teinture, alcoolature et tisane. Ces trois préparations se font au moyen des fleurs d'arnica.

1° Teinture d'arnica.

Fleurs d'arnica....................	100 grammes.
Alcool à 60°........................	500 —

On fait macérer pendant dix jours ; on passe avec expression, et on filtre.

2° Alcoolature d'arnica.

Fleurs récentes d'arnica........	1,000 grammes.
Alcool à 90°........................	1,000 —

On contuse les fleurs d'arnica, on ajoute l'alcool. Après dix jours de contact, on passe avec expression, et on filtre.

3° Tisane de fleurs d'arnica.

Fleurs d'arnica....................	4 grammes.
Eau bouillante....................	1,000 —

On fait infuser pendant une demi-heure, et on filtre au papier.

Il est indispensable de filtrer cette préparation pour séparer les fines aigrettes qui sans cela s'arrêtent dans la gorge, l'irritent et peuvent déterminer des nausées et des vomissements.

En Allemagne, on se sert des racines et des feuilles.

Ainsi, avec les feuilles, on fait une infusion ; mais la dose est plus élevée qu'avec les fleurs.

Quinze grammes de feuilles pour mille grammes d'eau bouillante.

Avec les racines, on fait une décoction : quinze grammes de racines avec mille grammes d'eau.

On emploie également les feuilles et les racines en poudre, et on en fait des pilules, des bols, etc.

On se sert assez souvent des extraits aqueux et alcoolique d'arnica.

Extrait aqueux de fleurs d'arnica.

Fleurs sèches d'arnica.....	1,000	grammes.
Eau distillée bouillante.....	8,000	—

On fait infuser pendant douze heures. On passe avec expression à travers une toile, et on laisse déposer. On filtre ensuite au papier, pour séparer les aigrettes, et on évapore la liqueur au bain-marie, jusqu'en consistance d'extrait mou.

Extrait alcoolique de fleurs d'arnica.

Fleurs d'arnica en poudre demi-fine...	1,000	grammes.
Alcool à 60°..................................	6,000	—

On tasse convenablement la poudre dans l'appareil à lixiviation et on l'humecte d'alcool. Après douze heures de contact, on lessive avec le reste d'alcool ; on chasse l'alcool resté dans la masse par de l'eau, et on arrête l'écoulement des liqueurs aussitôt que celles-ci troubleront les premières. On distille les liqueurs alcooliques au bain-marie pour retirer toute la partie spiritueuse. Cela fait, on filtre au papier, et on achève d'évaporer jusqu'en consistance d'extrait.

Sirop vineux d'Alliot.

Fleurs sèches d'arnica........	40	grammes.
Sucre blanc.....................	750	—
Vin de Madère..................	500	—

On fait macérer pendant quarante-huit heures les fleurs dans le vin; on filtre au papier et avec le sucre, on fait un sirop par simple solution.

Trente grammes de sirop représentent un gramme de fleurs d'arnica.

A l'extérieur, on peut employer les fleurs et les feuilles en cataplasmes, en poudres comme sternutatoire.

BON A IMPRIMER :

Le Directeur, BUSSY.



VU ET PERMIS D'IMPRIMER :

Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris,

A. MOURIER.

Périgueux. — Imprimerie Charles Rastoul, rue Taillefer, 31.